

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т. Трубилина»

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРАНТА**

Учебно-методическое пособие по выполнению и  
оформлению выпускной квалификационной работы  
для магистрантов по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование

Краснодар 2016

**УДК 378.2(078)**  
**ББК 74.58**  
**В92**

*Составители:* Н. Е. Горковенко, В.В. Стрельников,  
А. И. Мельченко, И. В. Хмара

**В92 Выпускная квалификационная работа магистранта:**  
учеб.-метод. пособие / сост. Н. Е. Горковенко, В.В.  
Стрельников, А.И. Мельченко, И. В. Хмара. – Крас-  
нодар: КубГАУ, 2016. – 79 с.

Методическое пособие содержит требования к уровню подготовки магистра, структуре и оформлению магистерской выпускной квалификационной работы. Методическое пособие соответствует ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование № 1041 от 23.09.2015 г. Предназначено для магистрантов, научных руководителей, преподавателей.

**УДК 378.2(078)**  
**ББК 74.58**

*Печатается по решению методической комиссии факультета экологии КубГАУ, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 2015 г.*

- © Горковенко Н.Е., Стрельников В.В., Мельченко А.И., Хмара И.В., составление, 2016
- © ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения и требования к выпускной квалификационной работе магистра .....	5
2	Квалификационная характеристика выпускника .....	7
3	Требования к результатам освоения программ магистратуры по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование .....	9
4	Выбор темы и назначение научного руководителя ...	11
5	План работы .....	13
6	Общие требования к оформлению и содержанию выпускной квалификационной работы магистранта .....	15
	6.1 Оформление иллюстраций .....	18
	6.2 Диаграммы и графики .....	19
	6.3 Оформление таблиц .....	20
	6.4 Формулы (уравнения) .....	22
7	Структура выпускной квалификационной работы ...	24
	7.1 Титульный лист .....	25
	7.2 Содержание .....	26
	7.3 Введение .....	27
	7.4 Обзор литературы .....	29
	7.5 Собственные исследования .....	32
	7.5.1 Материал и методы исследований .....	32
	7.5.1.1 Некоторые методики, используемые при выполнении исследований .....	36
	7.5.2 Результаты и их обсуждение .....	53
	7.5.3 Выводы .....	54
	7.6 Список использованной литературы .....	54
	7.7 Приложения .....	55
8	Порядок представления ВКР к защите .....	57
	8.1 Подготовка к защите магистерской ВКР .....	57
	8.2 Процедура защиты магистерской ВКР .....	58
9	Список использованных источников .....	61
	<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	63
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А</b> Примерные темы выпускных квалификационных работ магистрантов, обучающихся по	

направлению 05.04.06 «Экология и природопользование» .....	64
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б</b> Образец оформления титульного листа .....	65
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В</b> СОДЕРЖАНИЕ (пример) .....	66
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г</b> Список рекомендуемых журналов .....	68
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Д</b> Перечень нормативно-методических документов по оценке состояния объектов окружающей среды .....	69
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Е</b> Перечень стандартов .....	72
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Ж</b> Примеры оформления библиографических ссылок (по ГОСТ Р 7.1.–2003) .....	74
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ И</b> Отзыв руководителя магистерской ВКР .....	78
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ К</b> Отзыв рецензента магистерской ВКР .....	79

## **1 Общие положения и требования к выпускной квалификационной работе магистра**

Магистратура – образовательная ступень, направленная на повышение уровня фундаментальной и методологической подготовки студентов и формирование готовности выпускников к самостоятельному проведению научных исследований. В связи с этим ведущая роль в учебном процессе занимает такая форма организации учебно-познавательной деятельности как самостоятельное выполнение магистрантом научно-исследовательской работы по конкретной теме. Завершающий этап обучения в магистратуре посвящен подготовке к защите выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) в соответствии с образовательной программой магистратуры представляет собой самостоятельную и логически завершенную научную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которой готовится магистр (научно-исследовательская, организационно-управленческая, проектно-производственная, контрольно-экспертная, педагогическая).

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся в магистратуре должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выпускная квалификационная работа магистранта, её тематика и научный уровень должны отвечать образовательной программе обучения, а также содержанию магистерской программы. Ее основой выступает принципиально новый материал, включающий описание новых факторов, явлений и за-

кономерностей, обобщение ранее известных положений с других научных позиций или в совершенно ином аспекте.

Результаты работы над выпускной квалификационной работой должны свидетельствовать о том, что ее автор способен творчески подходить к научному поиску, видеть профессиональные проблемы, знать общие методы и приемы их решения.

Подготовка выпускной квалификационной работы предполагает:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению подготовки, их применение при решении конкретных научно-исследовательских задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой исследования и экспериментирования при решении научных проблем и вопросов;
- выяснение подготовленности магистранта для самостоятельной работы в учебном или научно-исследовательском учреждении.

Совокупность полученных в работе результатов, должна свидетельствовать о наличии у ее автора первоначальных навыков научной работы в избранной области профессиональной деятельности. Основная задача автора – продемонстрировать уровень своей научной квалификации и, прежде всего, умение самостоятельно вести научный поиск и решать конкретные научные задачи.

Процесс выполнения магистерской ВКР включает следующие этапы:

- выбор темы, назначение научного руководителя;
- изучение требований, предъявляемых к данной работе;
- согласование с научным руководителем плана работы;
- изучение литературы по проблеме, определение целей, задач и методов исследования;
- непосредственная разработка проблемы (темы);

- обобщение полученных результатов;
- написание работы;
- рецензирование работы;
- защита и оценка работы.

## **2 Квалификационная характеристика выпускника**

Магистр – это образовательно-квалификационный уровень выпускника магистратуры, который на основе квалификации бакалавра или специалиста получил углубленные специальные навыки и знания инновационного характера, имеет определенный опыт их применения и продуцирования для решения профессиональных проблемных задач в определенной области, определяемой направлением и программой подготовки.

Магистр должен быть широко эрудирован, обладать фундаментальной научной базой, владеть методологией научного творчества, современными геоинформационными технологиями, методами получения, обработки и хранения научной информации, быть готовым к научно-исследовательской и проектно-производственной работе, педагогической деятельности.

Магистерская программа включает в себя две составные части образовательную и научно-исследовательскую. Содержание научно-исследовательской работы магистранта определяется индивидуальным планом.

Магистрант, выполнивший все требования учебного плана, а также установленный объем научно-исследовательской работы в соответствии с индивидуальным планом работы и прошедший практику, допускается к итоговой аттестации. Она включает сдачу итогового государственного экзамена и защиту выпускной квалификационной работы, которые проходят публично.

**Область профессиональной деятельности** выпускников программ магистратуры включает:

- проектные, изыскательские, научно-исследовательские, производственные, маркетинговые, консалтинговые, экономические, юридические, обучающие, экспертные отделы, департаменты, бюро, центры, фирмы, компании, институты;
- Федеральные и региональные органы охраны природы и управления природопользованием (Министерство природных ресурсов РФ, другие природоохранные ведомства и учреждения);
- Федеральные и региональные учреждения Министерства регионального развития РФ, Министерства по чрезвычайным ситуациям РФ, Министерства экономического развития и торговли РФ, Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству РФ, Министерство здравоохранения и социального развития РФ, Министерство культуры и массовых коммуникаций РФ, Министерство образования и науки РФ, Министерство сельского хозяйства РФ и подведомственные им Федеральные службы и агентства; а также Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Федеральное агентство по атомной энергии, Федеральное агентство по туризму, Федеральная служба безопасности РФ и другие ведомства и учреждения;
- органы власти и управления субъектов РФ, муниципальных образований;
- академические и ведомственные научно-исследовательские организации;
- образовательные организации среднего общего, среднего профессионального и высшего образования, а также просвещения населения;
- средства массовой информации;
- общественные организации и фонды;
- представительства зарубежных фирм.

**Объектами профессиональной деятельности выпускников программ магистратуры являются:**



природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях, а также государственное планирование, контроль, мониторинг, экспертиза экологических составляющих всех форм хозяйственной деятельности; образование, просвещение и здоровье населения, демографические процессы, программы устойчивого развития на всех уровнях.

### **3 Требования к результатам освоения программ магистратуры по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование**

Выпускник программ магистратуры в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие **профессиональные задачи**:

#### ***научно-исследовательская деятельность:***

- определение проблем, задач и методов научного исследования;
- получение новой информации на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных;
- реферирование научных трудов, составление аналитических обзоров накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности;
- обобщение полученных результатов в контексте ранее накопленных в науке знаний;
- формулирование выводов и практических рекомендаций на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований;
- проведение комплексных исследований отраслевых, региональных, национальных и глобальных

экологических проблем, разработка рекомендаций по их разрешению;

- оценка состояния, устойчивости и прогноз развития природных комплексов;
- оценка состояния здоровья населения и основных демографических тенденций региона по имеющимся статистическим отчетным данным;

***проектно-производственная деятельность:***

- проектирование типовых природоохранных мероприятий;
- проведение оценки воздействий планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду;
- выполнение экологического мониторинга;
- анализ частных и общих проблем использования природных условий и ресурсов, управление природопользованием;
- выявление и диагностика проблем охраны природы, разработка практических рекомендаций по сохранению природной среды;
- управление отходами производства ;

***контрольно-экспертная деятельность:***

- проведение экологической экспертизы различных видов проектного задания;
- разработка практических рекомендаций по сохранению природной среды;
- контрольно-ревизионная деятельность, экологический аудит;

***организационно-управленческая деятельность:***

- руководство деятельностью отдела, сектора, рабочей группы;
- определение порядка достижения поставленных целей и детализация задач;
- распределение заданий и контроль за их своевременным и качественным исполнением;

- определение недостатков в процессе выполнения работы и принятие своевременных мер к их устранению;
  - поддержание рабочей дисциплины и подбор кадров в пределах определенной компетенции;
  - составление итоговых документов по результатам выполнения производственного или научного задания;
  - разработка систем управления охраной окружающей среды предприятий и производств;
- педагогическая деятельность:***
- педагогическая работа в образовательных организациях;
  - учебно-методическая деятельность по планированию экологического образования и образования для устойчивого развития;
  - консультации преподавателей по содержанию экологического образования.

#### **4 Выбор темы и назначение научного руководителя**

Выпускная квалификационная работа (ВКР) является продолжением и завершением самостоятельной научно-исследовательской работы магистранта, которая выполнялась им в семестрах и при прохождении научно-исследовательской и производственной практик. Она может быть выполнена в лабораториях кафедры прикладной экологии, общей биологии и экологии КубГАУ, научно-исследовательских институтов, лабораториях предприятий различных отраслей народного хозяйства, лабораториях Роспотребнадзора, клинических лабораториях Департамента здравоохранения области и города, в лабораториях природоохранных организаций области и города.

Тему выпускной квалификационной работы определяют и закрепляют в начале магистерской подготовки. Кафедра предлагает тематику ВКР в соответствии с научным направлением своих госбюджетных и хоздоговорных исследований или научными интересами других учреждений, где будет вы-

полняться исследование. Магистрант также может сам предложить тему будущей ВКР, исходя из своих научных интересов или будущей профессиональной деятельности.

Выбрав тему, магистрант должен уяснить цель и задачу исследования, ее актуальность, практическую значимость, новизну, объем необходимых исследований. Тема выпускной квалификационной работы и ее научный руководитель утверждаются приказом ректора по университету.

Утвержденная тема выпускной квалификационной работы может быть уточнена при необходимости после завершения преддипломной научно-исследовательской практики. Уточненная тема ВКР также утверждается приказом по университету.

После утверждения темы научный руководитель выдает магистранту задание на подготовку выпускной квалификационной работы. Задание включает в себя название, перечень подлежащих к разработке вопросов, перечень исходных данных, необходимых для выполнения ВКР (нормативные документы и материалы, научная и специальная литература, конкретная первичная информация), календарный план-график выполнения отдельных разделов ВКР, срок представления законченной работы.

Тематика магистерской работы должна отражать, как теоретическую, так и практическую направленность исследования. Теоретическая часть исследования должна быть ориентирована на разработку теоретических и методологических основ исследуемых вопросов, использование новых концепций и идей в выбранной области исследования, отличаться определенной новизной научных идей и методов исследования.

Примерные темы магистерских ВКР приведены в приложении А.

Для руководства процессом подготовки ВКР магистранту назначается научный руководитель. Научный руководитель выпускной квалификационной работы:

- оказывает помощь магистранту в выборе темы ВКР;
- составляет задание на подготовку ВКР;
- оказывает магистранту помощь в разработке индивидуального графика работы на весь период выполнения ВКР;
- помогает магистранту в составлении рабочего плана ВКР, подборе литературных источников и информации, необходимых для ее выполнения;
- проводит консультации с магистрантом, оказывает ему необходимую методическую помощь;
- проверяет выполнение работы и ее частей;
- представляет письменный отзыв на ВКР с рекомендацией ее к защите или с отклонением от защиты;
- оказывает помощь (консультирует магистранта) в подготовке презентации магистерской ВКР для ее защиты.

## **5 План работы**

Работу над выпускной квалификационной работой необходимо начать с составления рабочего (предварительного) плана проведения исследований. Для этого магистрант должен ознакомиться с исследованиями по данному направлению, выполненными на кафедре, либо в других научных учреждениях, где предполагается выполнение ВКР, с научными обзорами и статьями в соответствующих периодических изданиях, авторефератами диссертаций по выбранному направлению и наметить направление поисковых исследований для окончательного выбора методов (методик) исследования или разработки нового метода (методики) и конкретизации и уточнения направления исследования.

При составлении плана работ необходимо составить список необходимого для проведения исследований оборудования и материалов (реактивов, посуды и т.д.), наметить объекты и сроки проведения различных работ с учетом сезонных

колебаний наблюдаемых параметров экосистем, их отдельных компонентов или изучаемых живых организмов (систем).

План работы должен быть гибким, он уточняется и дополняется по мере проведения исследований (наблюдений), чтобы в него можно было включить новые аспекты, обнаруженные в процессе проведения поисковых исследований и изучения литературных источников.

Корректировку рабочего плана магистрант осуществляет под руководством научного руководителя, который дает оценку выполненным исследованиям, рекомендует дополнить или расширить отдельные части работы, либо проверить полученные результаты другими общепринятыми методами, оценить достоверность полученных данных.

Вместе с руководителем магистрант определяет (уточняет) название выпускной квалификационной работы. Название должно быть по возможности кратким и соответствовать ее основному содержанию.

Не следует допускать в названиях выпускных квалификационных работ неопределенных формулировок, например: «Некоторые аспекты использования методов лишеноиндикации для оценки загрязнения воздуха селитебных зон», а также формулировок типа: «К вопросу об оценке состояния...», «К изучению устойчивости экосистемы реки...».

Кафедра регулярно заслушивает магистрантов и научных руководителей о ходе подготовки магистрантами ВКР, о степени готовности которых они информируют руководителя магистерской программы и деканат.

Выпускная квалификационная работа должна выполняться магистрантами самостоятельно, творчески, с учетом возможностей реализации отдельных частей магистерской ВКР на практике. Каждое принятое решение должно быть тщательно продумано.

Нужно помнить, что руководители магистерской ВКР дают рекомендации, что и как выполнять, а принимает окончательное решение магистрант.

чительное решение и отвечает за сделанное только автор ВКР.

## **6 Общие требования к оформлению и содержанию выпускной квалификационной работы магистранта**

Выпускная квалификационная работа (ВКР) магистранта должна отвечать следующим требованиям:

- а) авторская самостоятельность;
- б) полнота исследования;
- в) внутренняя логическая связь, последовательность изложения;
- г) грамотное изложение на русском литературном языке;
- д) высокий теоретический уровень.

Содержание выпускной квалификационной работы составляет принципиально новый материал, включающий описание новых факторов, явлений, закономерностей или обобщение ранее известных положений с других научных позиций или в новом аспекте.

Содержание выпускной квалификационной работы отражает исходные предпосылки научного исследования, его ход и полученные результаты. В содержании ВКР должны быть приведены убедительные аргументы в пользу избранной концепции. Противоречащие ей точки зрения должны быть подвергнуты всестороннему анализу и критической оценке. Дискуссионный и полемический материал являются элементами ВКР.

Выпускная квалификационная работа магистранта оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.05-2008 Библиографическая ссылка; ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе; ГОСТ 7.1-2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

Выпускная квалификационная работа выполняется на листах формата А4 с размерами полей: сверху – 20 мм, снизу – 20 мм, справа – 15 мм, слева – 30 мм. Шрифт Times New Roman, 14 пт, через полтора интервала. Выравнивание основного текста. Отступ первой строки основного текста 1,25 см. Наименования структурных элементов работы "СОДЕРЖАНИЕ", "ВВЕДЕНИЕ", "ЗАКЛЮЧЕНИЕ", "СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ", "ПРИЛОЖЕНИЕ" служат заголовками структурных элементов ВКР. Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая. Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовками и текстом должно быть сверху – 12 пт, снизу – не менее 6 пт. Страницы текста работы и включенные в работу иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 по ГОСТ 9327. Изложение текста и оформление работы осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32, ГОСТ 2.105 и ГОСТ 6.38.

Разделы, подразделы, пункты и подпункты нумеруются арабскими цифрами, разделенными точками, и записываются с абзацного отступа. Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, например 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 и т.д. Если раздел или подраздел имеет только один пункт, или пункт имеет один подпункт, то нумеровать пункт (подпункт) не следует.

Текст выпускной квалификационной работы следует печатать на одной стороне, цвет шрифта должен быть черным. Объем выпускной квалификационной работы должен быть не менее 70, но не более 100 страниц машинописного текста, включая рисунки и таблицы. Выпускная квалификационная работа должна быть переплетена. К бумажной версии прилагают электронную версию ВКР на диске.

Номер страницы указывают в нижнем поле листа посередине. Нумерация страниц начинается с титульного листа, но-



мер на титульном листе не ставится, номера проставляются начиная со второго листа (раздел «Содержание»).

Фамилии и собственные имена, названия учреждений в тексте магистерской ВКР приводят на языке оригинала. В тексте следует использовать сокращение русских слов и словосочетаний по ГОСТ 7.12-93. Из сокращенных названий учреждений и предприятий следует употреблять только общеизвестные. Малоизвестные сокращения необходимо расшифровывать при первом упоминании. При указании перед фамилиями ученой степени, должности или профессии **допускают следующие сокращения:**

д-р биол. наук – доктор биологических наук;  
канд. техн. наук – кандидат технических наук;  
проф. – профессор;  
доц. – доцент;  
ст. препод. – старший преподаватель;  
мл. науч. сотр. – младший научный сотрудник.

**Недопустимые сокращения слов:**

вм. – вместо;  
д/производства – для производства;  
м. б. – может быть;  
напр. – например;  
ок. – около;  
п. ч. – потому что;  
т. к. – так как;  
т. о. – таким образом;  
ф-ла – формула.

В тексте работы, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

– применять без числовых значений математические знаки, например  $>$  (больше),  $<$  (меньше),  $=$  (равно),  $\geq$  (больше или равно),  $\leq$  (меньше или равно), а также знаки № (номер), % (процент);

– применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

Перечень стандартов по оформлению работы приведен в приложении Е.

## 6.1 Оформление иллюстраций

Все иллюстрации именуются в тексте рисунками. Иллюстрации следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Порядковый номер рисунка и его название проставляются под рисунком. При построении графиков по осям координат откладываются соответствующие показатели, буквенные обозначения которых выносятся, на концы координатных осей, фиксируемые стрелками. При необходимости вдоль координатных осей делаются поясняющие надписи. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте работы. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы, например, «Рисунок 1 – Всхожесть семян в зависимости от субстрата».

Использованные на рисунках условные обозначения должны быть пояснены в подрисовочных подписях. Заимствованные из работ других авторов рисунки должны содержать после названия (заголовка) ссылку на источник этой информации в круглых скобках с указанием автора и года публикации. Например:

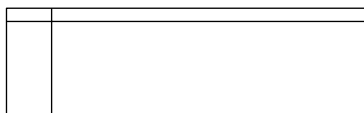


Рисунок 3 – Круговорот кислорода (Т.А. Акимова, В.В. Хаскин, 1998).

Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные. Фотоснимки, размером меньше формата А4, должны быть наклеены на стандартные листы белой бумаги.

## 6.2 Диаграммы и графики

Диаграммы выполняются в прямоугольной или полярной системе координат. Они должны иметь наименование, поясняющее изображенную функциональную зависимость.

Диаграммы, служащие для информационного изображения функциональных зависимостей, допускается выполнять без шкал значений величин. При этом оси координат следует заканчивать стрелками, указывающими направление возрастания значений величин и их наименований.

В прямоугольной системе координат положительные значения величин откладывают на осях, как правило, вправо и вверх от точки отсчета.

В полярной системе координат начало отсчета углов должно находиться на горизонтальной или вертикальной оси. Положительные направления угловых координат должны соответствовать направлению вращения против часовой стрелки.

При вычерчивании графиков и диаграмм, полученных расчетным или экспериментальным путем, на лист наносится координатная сетка с указанием цены деления по каждой координате. Цена деления для каждого направления координат может быть различной.

В диаграммах, изображающих несколько функций различных переменных, а также в диаграммах, в которых одна и та же переменная должна быть выражена одновременно в различных единицах измерения, допускается использовать шкалы, расположенные параллельно координатным осям. Около последней числовой отметки шкалы проставляются обозначения откладываемых величин и их единицы измерения.

При изображении на одной и той же диаграмме нескольких зависимостей допускается изображать их линиями различных типов (сплошной, штриховой, пунктирной и т.п.).

Пучок линий, выходящих из одной точки или пересекающихся в одной точке под небольшими углами, вычерчивают, не доводя до точки пересечения, за исключением крайних.

Точки диаграммы, полученные путем расчета или измеренные, должны быть выделены графически: кружком, крестиком или иным знаком.

Каждая кривая на диаграмме должна быть обозначена или пронумерована. При этом расшифровка нумерации обязательно должна содержаться в подрисуночной надписи. Диаграммы, выполненные в логарифмическом масштабе, допускается вычерчивать на миллиметровой бумаге. Размещение иллюстраций должно быть единообразным.

### 6.3 Оформление таблиц

Значительный по объему цифровой материал, используемый в работе, оформляют в виде таблиц. Объемные таблицы, как правило, помещаются в приложение. Оформление таблиц выполняется по ГОСТ 2.105. Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю ограничивающую горизонтальную линию, не проводят.

Пример:

Таблица 1 – Динамика численности населения

Годы	Все население	В том числе		В общей численности населения, %	
		городское	сельское	городское	сельское
1	2	3	4	5	6
1960	5546	3346	2200	60,3	39,7
1970	5400	3600	1800	66,7	33,3
1980	5020	3820	1200	76,1	23,9

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
1990	4900	3800	1100	77,6	22,4
2000	4444	3800	644	85,5	14,5
2010	4400	3800	600	86,4	13,6

Таблицу в зависимости от ее размера помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости в приложении. Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте.

Заимствованные из работ других авторов таблицы должны содержать после названия (заголовка) ссылку на источник этой информации в круглых скобках с указанием автора и года публикации.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например: Таблица А.1, если она приведена в приложении А.

В каждой таблице следует указывать единицы измерения показателей, и период времени, к которому относятся данные. Если единица измерения в таблице является общей для всех числовых табличных данных, то её приводят в заголовке таблицы после её названия.

На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера. Например: «*Превышения ПДК меди не выявлено (табл. 1)*» или «*Результаты исследования почвы на тяжелые металлы отражены в таблице 2*».

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф –

со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа.

Если строки или графы выходят за формат таблицы, ее делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют ее заголовки граф или строк. При делении на части допускается ее заголовки граф или строк заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Слово «Таблица» указывают один раз над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы 1» с указанием номера (обозначения) таблицы.

Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы. Если примечание одно, то после слова "Примечание" ставится тире и примечание печатается с прописной буквы. Несколько примечаний нумеруются по порядку арабскими цифрами. Пример:

Примечания

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_

## 6.4 Формулы (уравнения)

Формулы набираются во встроенном формульном редакторе MS Word 2010 (Вставка → Формула). Формулы обычно располагают отдельными строками посередине листа или внутри текстовых строк. В тексте рекомендуется помещать

формулы короткие, простые, не имеющие самостоятельного значения и не пронумерованные. Наиболее важные формулы, а также длинные и громоздкие формулы, содержащие знаки суммирования, произведения, дифференцирования, интегрирования, располагают на отдельных строках. Для экономии места несколько коротких однотипных формул, выделенных из текста, можно помещать на одной строке, а не одну под другой. Нумеровать следует наиболее важные формулы, на которые имеются ссылки в последующем тексте. Формулы, за исключением формул, помещаемых в приложениях, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках.

Пример:

Плотность каждого образца  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле:

$$\rho = mv, \quad (1)$$

где  $m$  – масса образца, кг;

$v$  – объем образца, м<sup>3</sup>.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, в формуле (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (В.1).

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле.

Основным знаком умножения является точка на средней линии. Она ставится:

а) между числовыми сомножителями:  $20 \cdot 75$ ;

б) для выделения какого-либо множителя:  $2 \cdot 3xy \cdot z$ ;

- в) для записи скалярного произведения векторов:  $a \cdot b$ ;
- г) между дробями:  $5j \cos a^2 \cdot a^2$ ;
- д) между аргументом тригонометрической функции и буквенным обозначением:  $a \cos x \cdot b \sin y$ ;
- е) между знаком радикала (интеграла, логарифма) и множителем:  $\sqrt{y + g} \cdot a \sin x$ .

Точка как знак умножения не ставится:

- а) между числом и буквенными символами:  $5ab$ ;
- б) перед скобками и после них:  $n(n-1)x^2$ ;
- в) перед знаками интеграла, радикала, логарифма:  $2a \sqrt{2b - 4ac}$ ;
- г) перед аргументом тригонометрической функции:  $cd \cos wt$ .

Косой крест в качестве знака умножения ставят:

- а) при указании размеров:  $4 \times 3$  м;
- б) при записи векторного произведения:  $a \times b$ ;
- в) при переносе формулы на знаке умножения:  $y = (2x - 5) \times (x+4)^2$ .

Математические знаки следует выделять с обеих сторон неразрывными пробелами.

## 7 Структура выпускной квалификационной работы

Структура ВКР, как и любой другой научной работы, представляется далеко не сразу. Для того чтобы она стала ясной, магистрант должен разработать план-проспект работы, представив ее как логическое целое в виде наименования глав и параграфов, продумав доказательство положений, которые выносятся на защиту. Деление работы на главы и параграфы должно служить логике раскрытия темы.

Главы ВКР — это основные структурные единицы текста. Название каждой из них нужно сформулировать так, чтобы оно не оказалось шире темы по содержанию, так как глава



представляет собой только один из аспектов темы и название должно отражать эту подчиненность.

ВКР состоит из следующих структурных элементов:

- Титульный лист
- СОДЕРЖАНИЕ
- ВВЕДЕНИЕ
- ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ
- СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
- Материал и методы исследований
- Результаты и их обсуждение
- ВЫВОДЫ
- Практические предложения
- Список использованной литературы
- Приложения (при необходимости).

## **7.1 Титульный лист**

Первая страница ВКР – титульный лист, который должен быть оформлен по строго определенным правилам. Общие требования к титульному листу определены ГОСТ 7.32-2001.

В верхней части титульного листа указывают полное название учебного заведения, где выполнена работа. Наименование Министерства сельского хозяйства Российской Федерации пишется строчными буквами с первой прописной, наименование вуза – прописными буквами.

Название факультета пишется строчными буквами, с первой прописной, слова «ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРАНТА» и наименование темы – прописными буквами.

На титульном листе ВКР в графе «Допустить к защите в ГАК» ставится подпись заведующего кафедрой.

После названия ВКР помещают шифр из номенклатуры специальности магистра и название квалификации выпускника. Далее указывают фамилию, имя и отчество руководителя

магистерской программы, его ученую степень и звание. В следующей строке – фамилию, имя и отчество магистранта в именительном падеже. Ниже указывают фамилию и инициалы научного руководителя, его ученую степень и ученое звание.

В нижней части титульного листа указывают место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

Образец титульного листа магистерской ВКР приведен в приложении Б.

## **7.2 Содержание**

После титульного листа располагают содержание, которое структурирует текст и отражает логику постановки исследования и изложения работы.

В содержании приводятся все заголовки ВКР (кроме подзаголовков, даваемых в подбор с текстом) и указывают страницы, с которых они начинаются. Заголовки оглавления (содержания) должны точно повторять заголовки текста. Сокращать их или давать в другой формулировке, последовательности и соподчиненности, т.е. не так, как они заявлены в тексте нельзя.

Названия разделов печатают без отступа от левого края листа. Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени должны быть смещены на три пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени.

Все заголовки начинают с заглавной буквы. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления. Разделы «Введение», «Выводы» и «Приложения» не нумеруются.

Нумерацию рубрик делают по индексационной системе, то есть с цифровыми номерами, содержащими во всех ступенях, кроме первой, номер как, своей рубрики, так и рубрики,

которой она подчинена. Рекомендуемый вариант оформления раздела «Содержание» и структуры ВКР магистранта приведен в приложении Б.

### **7.3 Введение**

Вопреки широко распространенному мнению, приступая к написанию магистерской ВКР, нельзя сразу писать ее начало – введение.

Введение – наиболее ответственная часть текста, в которой должны отражаться все его достоинства, элементы новизны, выносимые на защиту положения. Все это может окончательно выкристаллизоваться на последнем этапе работы, когда достигнута полная ясность в понимании выбранной темы. Необходимо начинать с основной части текста, добиться ее оптимального варианта, а затем только переходить к введению и заключению.

Введение содержит в сжатой форме все фундаментальные положения, обоснованию которых посвящено исследование. Это актуальность выбранной темы, степень её разработанности, цель и содержание поставленных задач, объект и предмет исследования, теоретическая и эмпирическая основа, научная новизна, положения, выносимые на защиту, их теоретическая значимость и прикладная ценность.

Обоснование актуальности выбранной темы – начальный этап любого исследования. И то, как автор умеет выбрать тему и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения своевременности и социальной значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность.

Освещение актуальности не должно быть многословным. Нужно показать главное – суть проблемной ситуации, из чего и будет видна актуальность темы. Актуальность может быть определена как значимость, важность, приоритетность среди других тем и событий, злободневность. При обосновании ак-

туальности, как правило, используются ссылки на авторов, проводивших исследований в данной области. Ссылки в тексте введения оформляют в круглых скобках с указанием фамилии и инициалов автора и года исследования через запятую. Если приводятся ссылки на нескольких авторов, то их перечисляют через точку с запятой, например (Н.Е. Горковенко, 2006; А.И. Мельченко, 2007).

Любое научное исследование проводится для того, чтобы преодолеть определенные трудности в процессе познания новых явлений, объяснить ранее неизвестные факты или выявить неполноту старых способов объяснения известных фактов. Актуальность темы определяет потребности общества в получении каких-либо новых знаний в этой области. Как любой другой продукт, ожидаемые новые знания нуждаются в обосновании потребности: кому, для каких целей эти знания нужны, каков объем, качество этих знаний и т.д.

От доказательства актуальности выбранной темы логично перейти к формулировке цели исследования, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью. Это обычно делается в форме перечисления (изучить..., описать..., установить..., выяснить... и т.п.). Желание исследователя ответить на вопросы по объему и качеству новых знаний определяет цель исследования. Определение цели – весьма важный этап в исследовании, так как она определяет и задачи самого исследователя: что изучать, что анализировать, какими методами можно получить новые знания.

Далее формулируются объект и предмет исследования. Объект научного исследования – это избранный элемент реальности, который обладает очевидными границами, относительной автономностью существования и как-то проявляет свои границы от окружающей его среды. Объект порождает проблемную ситуацию и избирается для изучения.

Предмет научного исследования – логическое описание объекта, избирательность которого определена предпочтени-

ями исследователя в выборе точки мысленного обзора, аспекта, «среза» отдельных проявлений наблюдаемого сегмента реальности.

Объект и предмет исследования как категории научного процесса соотносятся между собой, как общее и частное. В объекте выделяется та его часть, которая служит предметом исследования. Именно на него направлено основное внимание магистранта, именно предмет исследования определяет тему ВКР, которая обозначается на титульном листе, как ее заглавие.

Мастерство в определении предмета традиционно связывается с тем, насколько исследователь приблизился при его идеальном конструировании, во-первых, к сфере наиболее актуальных динамических состояний объекта (возможность объяснить происхождение и развитие, генезис, проявляющиеся внешне противоречия явления) и, во-вторых, к области существенных связей и элементов, изменение которых оказывает влияние на всю систему организации объекта. Объект исследования всегда шире, чем его предмет.

Если объект – это область деятельности, то предмет – это изучаемый процесс в рамках объекта исследования. Во введении также должны быть указаны научная новизна и практическая значимость ВКР. Одним из признаков новизны работы является наличие в ней обнаруженных в процессе исследования новых закономерностей, зависимостей, методик, оценки антропогенной нагрузки на экосистемы, устойчивости экосистем к действию различных антропогенных факторов и т.п. Во введении обычно приводятся сроки проведения исследований (например, исследования проводились в период с 2009 по 2011 гг.).

Объем введения не должен превышать 4 страниц.

#### **7.4 Обзор литературы**

В этой главе приводится аргументированная оценка современного состояния решаемой научной проблемы на осно-

ве обзора научных разработок и публикаций и анализ исходных данных для разработки темы.

Магистрант должен ответить на вопросы: что известно в данной области, что остается неизвестным.

Обзор литературы по теме должен показать, что соискатель основательно изучил специальную литературу, а также его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, определять главное в современных аспектах изучения темы.

Следует стремиться к максимально полному охвату информации по теме исследования, чтобы до читателя была доведена достаточно объективная и обобщенная картина состояния проблемы к моменту начала работы магистранта. Литературные данные рекомендуют группировать в определенной логической последовательности.

Обзор литературы не должен быть формальной сводкой литературных данных, он должен содержать анализ и обсуждение приведенного материала с позиций исследуемой проблемы. Изучение литературы по теме исследования магистрант должен начать с первого дня работы над ним. Каждую неделю он должен по 5–6 часов посвятить работе с периодическими и информационными изданиями. Изучение состояния разрабатываемой проблемы целесообразно начать с работы с реферативными журналами соответствующего профиля, в которых публикуются рефераты с сокращенным изложением всей мировой литературы (прил. В).

При изучении периодической литературы по выбранной теме следует из публикаций использовать только ту информацию, которая имеет непосредственное отношение к изучаемой проблеме и является наиболее ценной и полезной.

Магистранту полезно также ознакомиться с результатами последних научных достижений в смежных, пограничных областях естествознания, так как на стыке наук, как правило, ученые находят новые и порой неожиданные решения. По-

этому магистрант должен работать с достаточно широким кругом периодических изданий.

Работу с периодическими изданиями следует начать с просмотра списка опубликованных статей, который помещают в последнем номере журнала за данный год. Из этого списка выбирают те публикации, которые представляют интерес для работы над ВКР. При работе с литературными источниками не следует только заимствовать нужную информацию, ее следует обдумать, проанализировать, записать свои суждения. Это впоследствии значительно облегчит работу над ВКР.

При освещении исследуемой проблемы не допускается пересказывания содержания учебников, учебных пособий, монографий, интернет-ресурсов без соответствующих ссылок на источник. Ссылки на использованные источники следует указывать порядковым номером библиографического описания источника в списке использованных источников. Порядковый номер ссылки заключают в квадратные скобки. Нумерация ссылок ведется арабскими цифрами в алфавитном порядке.

Стиль изложения должен быть научным, недопустимо использование без особой необходимости (например, при цитировании) разговорных выражений, подмены научных терминов их бытовыми аналогами. При описании тех или иных процессов, явлений не стоит прибегать к приемам художественной речи, злоупотреблять метафорами.

Научный стиль изложения предполагает точность, ясность и краткость. Иногда стремление приблизиться к научному стилю выражается в излишне громоздком изложении положений работы, что чаще всего свидетельствует о неясности мысли, усложняет понимание того, что на самом деле хотел сказать автор и из достоинства работы превращается в ее недостаток.

Как правило, при выполнении научных исследований повествование ведется от первого лица множественного числа

(«Мы полагаем», «По нашему мнению») или от имени третьего лица («Автор считает необходимым», «По мнению автора»).

При работе с литературными источниками необходимо сразу все записи оформлять по ГОСТ Р 7.0.5-2008. Перечень журналов, рекомендуемых для написания литературного обзора, приведен в приложении Г.

В завершении обзора литературы на основании критического анализа изученных публикаций магистрант должен вскрыть нерешенные проблемы заданной темы, показать их актуальность и сформулировать конкретные задачи исследования. Собранный материал магистрант должен систематически (ежемесячно) обсуждать с научным руководителем для корректировки и уточнения дальнейшей работы. Объем обзора литературы не должен превышать 30–35 страниц.

## **7.5 Собственные исследования**

В эту часть ВКР входят разделы: Материал и методы исследований, Результаты исследований и их обсуждение, Выводы, Практические предложения.

### **7.5.1 Материал и методы исследований**

Данный раздел должен содержать сведения об объектах анализа, использованных оборудовании и материалах, методах исследования.

Необходимо указать методы отбора проб объектов окружающей среды (почвы, воды, воздуха), время их отбора, условия хранения. Отбор проб объектов окружающей среды проводится в соответствии со следующими нормативными документами:

- ГОСТ 28168-89 «Почвы. Отбор проб».



- ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа»
- ГОСТ Р 51593-2000 Вода питьевая. Отбор проб.
- ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб.
- ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб.
- ГОСТ 17.2.3.01-86: Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.

Если объектами исследования были почвы, следует указать: где, когда, на какой почве (субстрате) проводили опыты; агрохимическую характеристику почвы (активную и обменную кислотность, содержание гумуса, подвижного фосфора и калия, емкость катионного обмена, тип водного режима и др.) с указанием методов определения; указать условия выращивания растений.

При изучении агрохимических характеристик почв используют следующие стандартные методики:

- Методические указания по проведению комплексного агрохимического обследования почв сельскохозяйственных угодий. М., Минсельхозпрод, 1994 .
- ГОСТ 26213-84. Почвы. Определение гумуса по методу Тюрина в модификации ЦИНАО;
- ГОСТ 26207-84. Почвы. Определение подвижных форм фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО.
- ГОСТ 26483-85. Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО.
- ГОСТ 29269-91 Почвы. Общие требования к проведению анализов.
- ГОСТ 26204-91 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО.

- ГОСТ 26205-91 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО.

В случае изучения радиологических характеристик почв используются следующие методики:

- Методические указания по проведению радиологических исследований на контрольных участках. М., ЦИНАО, 1982.
- ОСТ Р 10070-95 Почвы. Методика определения стронция-90 в почвах сельхозугодий.
- ОСТ Р 10071-95 Почвы. Методика определения цезия-137 в почвах сельхозугодий.
- Методические указания. Определение содержания стронция-90 в почвах и растениях радиохимическим методом. М., ЦИНАО, 1995.

В случае исследования экосистем речных бассейнов принято приводить основные гидрологические и гидрохимические показатели водотоков, сведения об их протяженности, площади водосборного бассейна и его характеристику (малонаселенная территория с развитым сельским хозяйством или урбанизированная территория с высоким промышленным потенциалом и т.п.). Приводят также сведения о характере питания и стока рек, морфологии русла и долины и т.п. Указывают методы отбора проб воды, донных отложений, условия их хранения, методы определения контролируемых соединений (с указанием приборов, реактивов, ГОСТов) или организации (источника), откуда взяты эти данные.

Для изучения органолептических параметров воды используют ГОСТ 3351-74 Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности, мутности.

Определение химических параметров вода проводят с использованием следующих нормативных документов:

- Методические указания по определению хлоридов, нитратов, аммония в водах. ЦИНАО. – М., 1996. – 40 с.

- ГОСТ 4245-72 Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов.
- ГОСТ 4386-89 Вода питьевая. Метод определения массовой концентрации фтора.
- ГОСТ 4011-72 Вода питьевая. Методы измерения массовой концентрации общего железа
- ГОСТ 4151-72 Вода питьевая. Метод определения общей жесткости

При описании опытов с культурными растениями должны быть указаны их сорта. При упоминании видов растений необходимо приводить их латинское название и авторов классификации. Названия микроорганизмов и грибов следует писать только на латыни. Родовые и видовые названия растений, грибов и микроорганизмов нужно печатать курсивом.

Если в работе применяются методы биотестирования, рекомендуется использовать:

- Методические рекомендации по применению методов биотестирования для оценки качества воды в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения. Технический комитет по стандартизации ТК 343 «Качество воды» – М., 1995. – 52 с.
- Определение токсичности воды и водных экстрактов из объектов окружающей среды по интенсивности биолюминисценции бактерий: методические рекомендации. Гос. комитет сан.-эпид. надзора РФ. – М., 1995. – 11 с.
- ИСО 7346-1996 Качество воды. Определение острой летальной токсичности веществ на пресноводных.

При проведении оценки обследуемой территории по комплексу показателей рекомендуется использовать методику «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (утв. Минприроды РФ 30.11.1992).

Перечни нормативно-методической документации по оценке объектов окружающей среды и необходимых стандартов приведены в приложении Д.

В работе необходимо использовать физические единицы и обозначения, принятые в Международной системе единиц СИ, агрохимические термины – в соответствии с ГОСТами. При названии различных химических соединений употребляют терминологию ИЮПАК [9], в таблицах – символы химических элементов.

В разделе «Материал и методы исследования» указываются как теоретические, эмпирические, так и математико-статистические методы, интерпретационные методы, применявшиеся в исследовании. Для новых (предлагаемых) методов необходимо подробное их изложение с указанием использованных приборов и реактивов. При этом следует показать ошибку определения и чувствительность метода.

#### **7.5.1.1 Некоторые методики, используемые при выполнении исследований**

### **ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНУЮ СРЕДУ**

**Органолептические характеристики воды.** Органолептические свойства нормируются по интенсивности их восприятия человеком. Это запах, привкус, цветность, прозрачность, мутность, температура, примеси (пленка, водные организмы).

**Температура воды** определяется сразу после отбора пробы или непосредственно в водоеме термометром с ценой деления 0,1 С. Термометр держат в воде не менее 5 мин.

**Прозрачность.** Степень прозрачности выражается высотой столба жидкости в см, через который отчетливо виден специальный шрифт. Прозрачностью не менее 30 см должны обладать воды, подаваемые для питьевого водоснабжения без

осветления. Речные воды, кроме горных, могут иметь прозрачность 25 см. Уменьшение прозрачности природных вод свидетельствует об их загрязнении.

Исследуемую воду наливают в цилиндр, под дно которого подкладывают на расстоянии 4 см шрифт (высота букв 2 мм, толщина линий букв – 0,5 мм). Сливают воду до тех пор, пока сверху через слой можно будет отчетливо прочесть этот шрифт. Высоту столба оставшейся воды измеряют линейкой. Определение производят при хорошем дневном рассеянном освещении на расстоянии 1 м от светонесущей стены.

**Осадок.** Взболтанную в бутылке воду наливают в цилиндр слоем примерно 30 см и оставляют в покое 1 час, если вода отобрана из открытого водоема, или на сутки, если вода взята из подземных источников. Осадок оценивают количественно (нет, незначительный, заметный, большой) и качественно (песчаный, глинистый, илистый, кристаллический, хлопьевидный). Отмечают также цвет осадка.

Большой осадок свидетельствует о загрязнении воды.

**Определение цветности воды.** Цветность – это природное свойство воды, обусловленное наличием гуминовых веществ, которые придают ей окраску от желтоватого до коричневого цвета. Гуминовые вещества образуются при разрушении органических соединений в почве, вымываются из нее и поступают в открытые водоемы. Поэтому цветность свойственна воде открытых водоемов и резко увеличивается в паводковый период. Цветность воды определяется в градусах. Вода, имеющая цветность 20°, считается бесцветной. Вода, подвергающаяся перед подачей потребителю обесцвечиванию, должна иметь цветность не выше 20°.

Цветность можно определять визуально. Для этого в колориметрический цилиндр наливают 100 мл профильтрованной исследуемой воды и, просматривая окраску контрольных растворов сверху вниз, находят цилиндр, окраска жидкости в котором совпадает с окраской воды в цилиндре с исследуемой водой.

Более точно цветность можно определить на фотоколориметре. Для этого готовят хромово-кобальтовую шкалу цветности и по ней строят градуировочный график, для чего растворы с различной цветностью фотометрируют в кювете на 5 см в синей части спектра относительно профильтрованной дистиллированной воды.

При цветности выше 35° водопотребление ограничивают.

**Определение мутности воды.** Заполнить пробирку исследуемой водой до 10–12 см. 2. Определить мутность воды, рассматривая пробирку сверху на темном фоне (лист темной бумаги) при достаточном боковом освещении (дневном, искусственном). Выберите подходящее из приведенных: мутность не заметна (отсутствует), слабо опалесцирующая, опалесцирующая, слабо мутная, мутная, очень мутная.

**Определение запаха.** Запах по характеру подразделяют на две группы: а) естественного происхождения (от живущих и отмерших организмов, влияния почв, водной растительности т.д.); б) искусственного происхождения. К запахам естественного происхождения относят: землистый, гнилостный, плесневый, торфяной, травянистый. Запахи искусственного происхождения: нефтепродуктов (бензиновый), хлорный, уксусный, фенольный.

Для питьевой воды допускается наличие интенсивности запаха не больше 2 баллов. Можно количественно определить интенсивность запаха как степень разбавления анализируемой воды водой, лишенной запаха. При этом определяют пороговое число запаха  $N$ :

$$N = \frac{V_0}{V_a}, \quad (2)$$

где  $V_0$  – суммарный объем воды (с запахом и без него),

$V_a$  – объем анализируемой пробы воды (с запахом), мл.

Колбу с притертой пробкой наполняют на 2/3 объема исследуемой водой, сильно встряхивают, открывают пробку и

вдыхают ее запах. Для усиления интенсивности запахов воду подогревают. Коническую колбу на 200 мл наполняют на 1/2 ее объема исследуемой водой, закрывают часовым стеклом и нагревают до 60 °С. Затем колбу вращательным движением взбалтывают и, сдвинув стекло, быстро определяют запах.

Интенсивность запаха определить по пятибалльной шкале согласно таблице 2.

Таблица 2 – Шкала интенсивности запаха

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка в баллах
Нет	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах сразу не ощущается, но обнаруживается при тщательном исследовании (при нагревании воды)	1
Слабая	Запах ощущается, если на это обратить внимание	2
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению	5

**Определение вкуса и привкуса.** Определяются они в баллах. Без привкусов называется такая вода, привкусы которой не превышают 2 баллов.

Определение ведется с заведомо безопасной водой при 20 °С. Воду набирают в рот малыми порциями, не проглатывая. Отмечают наличие вкуса (соленый, горький, кислый, сладкий) или привкуса (щелочной, железистый, металлический, вяжущий и т.д.) и их интенсивность в баллах по шкале, аналогично определению интенсивности запаха.

При интенсивности запахов и привкусов выше 2 баллов ограничивается водопотребление, т.к. сильные запахи и привкусы могут быть показателями загрязнения воды загрязнен-

ными сточными водами или свидетельствуют о наличии биологически активных веществ, выделяемых сине-зелеными водорослями.

**Показатели, характеризующие безвредность химического состава воды.** Такие показатели, как сухой остаток, общая жесткость, активная реакция (pH), щелочность, содержание катионов и анионов  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  характеризуют природный состав воды. Содержание в воде Al, Be, Mn, Cu, полифосфатов Pb, Zn, Ag, V, Ra-226, Sr-90 и др. – это показатель присутствия химических веществ, поступающих в водоисточник со сточными водами. Железо содержится в чистых природных водах, но поступает оно также в водоемы и со сточными водами.

### **Биотестирование пресных водоёмов и сточных вод**

**Тест токсичности на семенах горчицы и других культурных растений** основан на большой чувствительности прорастающих семян к ядовитому веществу. Хорошим показателем развития культуры является общая длина растений по сравнению с контрольными и отношение длины подсемядольного колена двудольных (гипокотилия) к длине корня. При нормальных условиях роста гипокотиль короче зародышевого корня, при неблагоприятных – гипокотиль длиннее корня, который останавливается в росте и часто вскоре отмирает. На гипокотиле неблагоприятное влияние среды проявляется слабее. Испытания можно проводить как непосредственно с неразбавленной сточной водой, так и с различными ее разбавлениями. Среди испытываемых семян наиболее подходящи семена белой горчицы. Для испытаний берутся семена с 90–100%-ной всхожестью. В сухие чашки Петри с нейлоновой тканью помещают по 50 семян горчицы. В контрольную чашку наливают 10 мл водопроводной воды, в остальные – 10 мл испытываемой воды в 2–4-кратной повторности. Закрытые чашки помещают в темное место при 20 °С. Подсчет пророс-



ших семян и измерение длины ростков проводят через 24, 48 и 72 ч. Если во всех чашках прорастает такое же количество семян, как в контрольных» и если все три дня прирост их корней больше, чем гипокотилей, то испытываемая вода годится для орошения и безвредна для роста растений.

**Тест токсичности на ветвистоусых рачках рода Дафния.** Дафнии – типичные представители зоопланктона стоячих эвтрофных водоемов. Для опытов используется обитатель альфа-мезосапробных вод дафния большая (*Daphnia magna*). Дафния чувствительна к минеральному загрязнению вод.

В чистых и сухих сосудах готовят серию различных разбавлений испытываемой сточной воды (100, 10, 1, 0,1 %), контролем служит питьевая вода, ее же применяют и для разбавления. В каждый сосуд по 100 мл помещают 10–20 здоровых рачков без зародышей четвертой стадии развития и по возможности одинаковой величины. Отмечают смертность рачков: мгновенную и через 1, 4, 8, 24 и 48 ч. При отмирании 50 % внесенных рачков через 48 часов концентрация веществ в сточной воде считается средне- или условно смертельной.

### **Биоиндикация качества воды естественных водоемов**

**Определение сапробности водоема методом Пантле и Бука в модификации Сладечека.** Данный метод основан на чувствительности многих видов зоопланктонных сообществ к присутствию в воде загрязняющих веществ. Представители зоопланктона, способные развиваться в воде с теми или иными концентрациями органических веществ, являются видами-индикаторами, или показателями качества воды. Одни виды существуют только в исключительно чистой воде, другие выдерживают значительные загрязнения. Индикаторные виды подразделены на пять сапробиологических групп: ксеносапробионты (обитающие в очень чистых водах), олигосапробионты (в практически чистых водах), бетамезосапробионты

(выдерживающие слабое органическое загрязнение и при этом активно развивающиеся), альфамезосапробионты (выдерживающие значительную степень органического загрязнения), полисапробионты (продолжающие жизнедеятельность в сильнозагрязненных и сточных водах).

Отбор проб проводится в прибрежной зоне водоема – на границе зарослей макрофитов и открытого русла. Пробы зоопланктона отбирают методом фильтрации (около 100 литров) воды.

Собранные пробы помещают в специальную посуду с герметичными крышками и фиксируют 96 % медицинским спиртом. В лабораторных условиях определяют видовой состав зоопланктонных организмов и соотношение их численности. Количественный учет животных осуществляют путем подсчета их под микроскопом с объективом  $\times 40$ . Для определения видовой принадлежности организмов используют определители: Определитель насекомых по личинкам / Б.М. Мамаева, 1972; Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР. Гидрометеиздат, 1977.

Индекс сапробности водоема или его участка – это среднее арифметическое значение индексов сапробности всех организмов, обнаруженных в качественных пробах, которые вычисляются по формуле:

$$S = \frac{\sum sh}{\sum h}, \quad (3)$$

где  $S$  – индекс сапробности пробы;

$s$  – индекс сапробности индикаторного вида;

$h$  – частота встречаемости сапробионта в пробе по шестибальной шкале Кордэ.

Классификация водоемов по значениям индексов сапробности осуществляется в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Классификация водоемов по значениям индексов сапробности (ИС)

Класс качества воды	Качество воды	Индекс сапробности (ИС)	Класс сапробности
1	Очень чистые	< 1	Ксеносапробный
2	Чистые	1,1–1,5	Олигосапробный
3а	Слабо загрязненные	1,5–2,15	Бетамезосапробный
3б	Умеренно загрязненные	2,15–2,5	Альфабетамезосапробный
4	Загрязненные	2,5–3,5	Альфамезосапробный
5	Грязные	3,5–4,0	Полисапробный
6	Очень грязные	> 4	Гиперсапробный

## ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОЗДУШНУЮ СРЕДУ

**Определение запыленности воздуха.** Вблизи источника загрязнения (ИЗ) и для контроля в удалении от него выбрать по 5 деревьев одной породы. На высоте 1-1,5 м со стороны ИЗ с каждого дерева сорвать по 10 листьев и поместить в чистую стеклянную банку с крышкой. В другую банку таким же образом собрать листья с контрольных деревьев, растущих вдали от ИЗ. Каждый фильтр до фильтрации тщательно взвесить. Листья в банках залить дистиллированной водой. Затем тщательно смыть пыль с поверхности каждого листа. Воду отфильтровать и фильтр с осадком высушить в термостате при 60 °С. После сушки каждый фильтр взвесить. По разности массы фильтра после фильтрации и до фильтрации определить массу пыли с поверхности каждого листа. Для определения поверхности обмытых листьев взять 5 листьев, луч-

ше разных по размеру, протереть их от воды и обвести каждый на бумаге. Затем вырезать по контуру и взвесить вырезанные проекции листа. Из той же бумаги вырезать квадрат 10 x 10 см и его взвесить. Поверхность обмытых листьев рассчитать по формуле:

$$S = \frac{M_1 P}{5 M_2}, \quad (4)$$

где  $M_1$  – масса бумаги, вырезанной по контурам 5 листьев, мг;

$M_2$  – масса 1 дм<sup>2</sup> бумаги, мг;

$P$  – количество обмытых листьев;

Затем определить количество пыли, осаждаемой на 1 м<sup>2</sup> поверхности листы. Зная точное накопление пыли (от последнего сильного дождя), рассчитывают среднюю скорость осаждения пыли за сутки по формуле:

$$V = \frac{m \cdot 100}{S \cdot t}, \quad (5)$$

где  $m$  – масса пыли, г;

$S$  – поверхность обмытых листьев, дм<sup>2</sup>;

$t$  – время осаждения пыли, сутки.

***Индикация загрязнения атмосферы по состоянию хвои сосны обыкновенной.*** Информативными показателями такого техногенного воздействия являются изменения анатомического строения, морфологии и продолжительности жизни листовых пластинок хвои.

В точках обследования (загрязненные участки) и в контрольной точке выбрать по 5–6 молодых сосновых деревьев в возрасте 10–15 лет, которые произрастают на более или менее открытых местах. С нескольких боковых побегов в средней и верхней частях кроны отобрать 200–300 хвоинок второго и третьего года жизни. В качестве контрольной площадки нуж-

но подобрать участок сосновых насаждений, где степень антропогенного воздействия относительно невысокая.

Анализ собранного материала провести в лабораторных условиях. Всю хвою поделить на несколько групп по степени повреждений листовой пластинки. Можно предложить такую классификацию повреждений: неповрежденная хвоя; хвоя с небольшим количеством мелких пятен, нет сухих участков; хвоя с большим количеством мелких пятен, есть сухие участки на кончике хвоинки; хвоя с признаками усыхания на более чем треть поверхности листовой пластинки; хвоя с полностью усохшей листовой пластинкой. Сравнивая хвою с контрольного участка с хвоей сосновых насаждений, которые подвергаются антропогенному воздействию, определить степень их загрязнения.

## **ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОЧВЫ**

***Определение токсичности почвы методом биотестирования.*** Токсичные вещества поступают в почву из воздуха или с водой вследствие хозяйственной деятельности человека. Накопление в почве токсинов, имеющих различную природу и происхождение, обуславливает токсические свойства почвы, определяемые следующим методом.

Предварительно отбирают образцы почвы из верхнего горизонта, подверженного разной степени антропогенной нагрузке. Испытуемую нестерильную почву в воздушно-сухом состоянии с помощью пинцета освобождают от крупных корневых остатков, растирают в ступке и просеивают через сито с ячейками в 1 мм.

Навеску 100–200 г помещают в стаканчики (опыт проводят нестерильно) и увлажняют дистиллированной водой до 60 % от полной влагоемкости, тщательно перемешивают, затем с помощью шпателя уплотняют так, чтобы образовалась ров-

ная поверхность. На поверхности почвенной пластинки шпателем делают бороздки глубиной около 0,5 см и раскладывают в них от 10 до 5 семян испытуемого растения (в зависимости от их размера), замоченных в водопроводной воде в течение суток. Обычно используют семена культур, возделываемых в данном регионе. Контрольные семена раскладывают на увлажненной вате, покрытой фильтровальной бумагой. Приготовленные образцы инкубируют в термостате при 25 °С в течение 2–3 дней до полного прорастания, фиксируя каждый день количество проросших семян. Затем стаканчики помещают при комнатных условиях и наблюдают в течение 4–5 дней до полного развития проростков.

Степень токсичности почвы определяют по разнице в скорости прорастания, в количестве проросших семян, в длине проростков и их корней, в количестве объемной и вековой продукции в опыте и контроле. Токсичными считают почвы, вызывающие угнетение прорастания семян на 20–30 % и более.

**Оценка радиоактивного загрязнения почв.** Радионуклиды в почве находятся в почвенном растворе и в составе твердой фазы. Содержание различных форм зависит от свойств почвы: сорбционной емкости, минералогического состава, рН, содержания гумуса. Чтобы провести оценку радиоактивного загрязнения почв, среднюю пробу почвы составляют их пяти точечных проб, отобранных из поверхностного слоя почвы методом конверта, готовят навеску (50–100 г). Величина навески и способы ее подготовки для исследования зависят от используемого радиометрического прибора. Радиоактивность почвы определяют с помощью спектрометра или другого прибора. Плотность загрязнения почвы радионуклидами, то есть содержание их в обследуемом слое почвы площадью 1 м<sup>2</sup> ( $P_{pp}$ , кБк/м<sup>2</sup>), определяется по формуле:

$$P_{pp} = 0,001 \cdot C_{pp} \cdot z \cdot d, \quad (6)$$

где 0,001 – коэффициент перевода Бк/м<sup>2</sup> в кБк/м<sup>2</sup>;  
C<sub>рп</sub> – концентрация радионуклида в почве, Бк/кг;  
z – слой почвы в см;  
d – плотность почвы, г/см<sup>3</sup>.

Для оценки перехода радионуклидов из почвы в растения используют коэффициент накопления К<sub>н</sub>, характеризующийся отношением концентрации радионуклидов в растениях (C<sub>рас</sub>, Бк/кг) к концентрации радионуклида в почве (C<sub>рп</sub>, Бк/кг):

$$K_n = \frac{C_{рас}}{C_{рп}}, \quad (7)$$

При классификации агроэкосистем по миграционной подвижности радионуклидов применяется коэффициент перехода К<sub>п</sub>:

$$K_p = \frac{C_{рас}}{P_{рп}}, \quad (8)$$

где C<sub>рас</sub> – концентрация радионуклида в растениях, Бк/кг;  
P<sub>рп</sub> – плотность загрязнения почвы на единицу площади, кБк/м<sup>2</sup>.

## **ОЦЕНКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ**

**Оценка безотходности производства продукции.** Безотходная технология — это такой метод производства продукции, при котором все сырье и энергия используются наиболее рационально и комплексно в цикле сырьевые ресурсы — производство — потребление — вторичные материальные ресурсы и любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования. Создание безотходного производства — сложный и длительный процесс. Поэтому промежуточный его этап — малоотходное производство, при котором вредное воздействие на окружающую среду не превышает уровня, допустимого санитарно-

гигиеническими нормами. Уровень безотходности производства продукции может определяться по следующим критериям:

- показателем полноты использования материально-сырьевых ресурсов ( $K_{\text{пр}}$ ), характеризующим степень замкнутости технологического процесса по отношению к окружающей среде;

- показателем экологичности ( $K_{\text{эп}}$ ), характеризующим интенсивность воздействия производственного процесса на окружающую среду.

Показатель  $K_{\text{пр}}$  рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{пр}} = \frac{\sum Q_1(B_n - V_0)}{\sum B_n \cdot Q_1}, \quad (9)$$

где  $Q_1$  — фактический расход ресурсов (сырья, материалов, энергии, топлива) на единицу произведенной продукции или переработанного сырья в т или  $\text{м}^3$ ;

$B_n$  — объем производства продукции или переработки сырья в т или  $\text{м}^3$ ;

$V_0$  — объем неиспользованных отходов в т или  $\text{м}^3$ .

Коэффициент экологичности находится по формуле:

$$K_{\text{эп}} = 1 - \frac{\sum V_0 \cdot I_{oi}}{\sum Q_i \cdot V_u}, \quad (10)$$

где  $I_{oi}$  — показатель относительной опасности отходов  $i$ -го вида;

$V_u$  — объем использованных отходов  $i$ -го вида в т или  $\text{м}^3$ .

$K_{\text{бп}}$  рассчитывается по выражению:

$$K_{\text{бп}} = K_{\text{пр}} \cdot K_{\text{эп}} \quad (11)$$

При  $K_{\text{бп}} = 0,9-1$  — производство условно безотходное ( $0 < C_{\text{зв}} < \text{ПДК}$ ), где  $C_{\text{зв}}$  — концентрация загрязняющих веществ в мг/кг.



Если  $K_{\delta n} = 0,7 \leq 0,9$ , то производство малоотходное ( $C_{зв} =$  ПДКК или  $C_{зв} = V_r$  ПДК), здесь  $V_r$  — временное.

$K_{\delta n} < 0,7$  — стандартные технологии производства ( $C_{зв} >$  ПДК).

**Оценка природоемкости производства.** Важным показателем эффективности функционирования природно-продуктовой системы является природоемкость. Этот показатель хорошо характеризует тип и уровень эколого-экономического развития. Природоемкость производства (продуктовый или отраслевой уровень) определяется затратами природного ресурса в расчете на единицу конечной продукции ( $V$ ), произведенной на основе этого ресурса (например, количество земли, требуемой для производства 1 т зерна; количество леса, требуемого для производства 1 т бумаги и пр.). Оценить природоемкость производства можно с помощью следующих показателей:

$e_n$  — коэффициент удельных затрат природных ресурсов;

$e_z$  — коэффициент удельных загрязнений.

Данные показатели определяют по формулам:

$$e_n = \frac{N}{V}, \quad (12)$$

где  $N$  — затраты используемых природных ресурсов (или ресурса),

$V$  — единица конечной продукции.

$$e_z = \frac{Z}{N}, \quad (13)$$

где  $Z$  — объемы загрязняющих веществ,

$N$  — объем использования природного ресурса,

Фактически это оценка эффективности функционирования природно-продуктовой вертикали, соединяющей первичный природный ресурс с конечной продукцией. Чем меньше здесь показатель природоемкости, тем эффективнее процесс преобразования природного вещества в продукцию, меньше отходы и загрязнения.

**Экономическая оценка ущерба от загрязнения атмосферного воздуха.** Экономический ущерб от загрязнения атмосферы складывается из затрат вследствие роста заболеваемости, увеличения количества ремонтов основных фондов, уменьшения срока их службы (ускорение коррозии металлов), снижения продуктивности сельскохозяйственных угодий, уменьшения продуктивности лесов и т.д. Данный подход требует большого количества первичной информации, но более точно определяет объем экономического ущерба.

Ущерб от загрязнения атмосферы ( $Y_{ат}$ , руб./год) определяется по формуле (Гирусов Э. В. и др., 2003):

$$Y_{ат} = \gamma \cdot q \cdot \sum (f_i \cdot \sigma_i / F_{ЗАЗ}) \cdot \sum (a_i \cdot m_i), \quad (14)$$

где  $\gamma$  — константа, которая устанавливается в зависимости от роста цен, руб./ усл.т;

$q$  — безразмерный параметр, учитывающий характер рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере в зависимости от скорости оседания частиц, высоты их выбросов, температуры газов ( $q = 0,89-4$  при скорости оседания частиц 1-20 см/с;  $q = 0,08-1$  при скорости менее 1 см/с);

$f_i$  — площадь  $i$ -ой части зоны активного загрязнения (ЗАЗ) в га;

$F_{ЗАЗ}$  — площадь ЗАЗ в га, определяется по формуле ( $F=2 \cdot h_n^2$ , где  $h_n$  — высота источника загрязнения в метрах);

$\sigma_i$  — коэффициент относительной опасности загрязнений, зависящий от типа территории;

$a_i$  — показатель относительной активности  $i$ -го загрязняющего вещества;

$m_i$  — масса выбросов  $i$ -го вещества в атмосферу, т/год.

## МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ИНТЕНСИВНОСТИ ТЕХНОГЕННЫХ НАГРУЗОК НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

**Матрица Леопольда.** Автор метода эколог Л. Леопольд предложил выявлять значимые воздействия на окружающую

среду с помощью матрицы, в которой столбцы соответствуют видам хозяйственной деятельности (например, складирование отходов, подготовка площадки, строительство подъездных путей и др.), а строки — компонентам окружающей среды (подземные воды, флора и фауна и т. д.). На пересечении строк и столбцов, при помощи условных знаков (обычно в баллах), указывается значимость, степень предсказуемости, природа воздействия или другая информация. Матрица, включающая 100 наименований «факторов воздействия» на горизонтальной оси и 88 «характеристик» и «условий» на вертикальной оси, охватывает как географо-биологические, так и социально-экономические аспекты окружающей среды. Эксперт свободен в выборе числа в схеме ранжирования количественной шкалы от 1 до 10 000. В качестве иллюстрации метода представлена матрица воздействия (табл. 4) элементов технологии возделывания с.-х. культур на почву, водную компоненту, микроклимат и животный мир агросферы:

**Таблица 4 – Пример оценки воздействия элементов технологии на агросферу по методу Леопольда**

Компоненты агросферы	Степень воздействия на агросферу элементов технологии			
	вспашка	посев	внесение	уборка
Почва	7000	3000	4000	2000
Влага	5000	1000	100	100
Микроклимат	10	10	10	20
Животный мир	8000	6000	9000	6000

Примечание: Числа можно заменить на качественную оценку: воздействие «положительное»; «отрицательное»; «чрезвычайно отрицательное»; «нет воздействия»; «?» — нет данных.

Этот метод целесообразно использовать для подготовки исходных материалов и проведения оценки воздействия на окружающую среду на качественном уровне. Матрица может служить контрольным списком, который включает каче-

ственную информацию о взаимосвязях типа «причина—следствие». Матричный анализ обладает наглядностью (результаты анализа можно представить в единой программе) и гибкостью (перечень факторов воздействия и условий можно разрабатывать для конкретных целей).

**Метод Баттелле** основан на анализе четырех категорий факторов: экологического, физико-химического, чувственно-го восприятия и человеческой деятельности (социума). Для каждого фактора разработан индекс качества окружающей среды, ранжированный от 0 до 1 по методу значимой функции. Каждый фактор (индикатор воздействия) — это разность между существующим на момент оценки состоянием среды и ее состоянием после реализации воздействия. В классификации факторов среды каждому из них присваивается относительный вес. Для примера в таблице 5 приведен фрагмент классификации физико-химических факторов.

**Таблица 5 – Классификация физико-химических факторов по Баттелле**

Показатель воздействия	Относительный вес	Показатель воздействия	Относительный вес
Качество воды			
Убыль воды в бассейне	20	ВПК	25
Растворенный кислород	31	Содержание колибактерий в канализационных водах	18
Неорганический углерод	22	Неорганический азот	25
Неорганический фосфат	28	Пестициды	16
рН	18	Непостоянство русла	28
Общее количество растворенных веществ	25	Токсичные вещества	14
Мутность воды	20		

Использование метода предусматривает систематические исследования окружающей среды и наличие единой методики

составления заявлений о предполагаемом воздействии на окружающую среду.

Для *оценки экологического состояния селитебных зон* используются медико-демографические критерии, приведенные в таблице 6.

Таблица 6 – Критерии здоровья населения для оценки экологического состояния территорий

Показатель	Класс экологического состояния	
	кризис	бедствие
Увеличение смертности	В 1,3-1,5 раза	В 1,5 раза и более
Медико-генетический показатель (увеличение частоты врожденных пороков развития у новорожденных)	В 1,3-1,5 раза	В 1,5 раза и более
Онкологические заболевания (заболеваемость, смертность)	В 1,5-2 раза	В 2 раза и более
Генетические нарушения: увеличение частоты генетических нарушений в клетках человека (хромосомные aberrации, разрывы ДНК)	До 3 раз	В 3 раза и более
Психическое развитие детей: для детей с отклонениями психического развития	10-20 %	20 % и более

*Оценка экологического состояния территорий по индексу демографической напряженности (ИДН)* предложена Т. А. Акимовой, В. В. Хаскиным (2002). ИДН определяется по формуле:

$$\text{ИДН} = 10^{-4} f \cdot \log n(0,1 \cdot z_n - 2 \cdot P + c_m) c_d^2, \quad (15)$$

где  $10^{-4}$  — показатель, при котором ИДН = 1;

$f$  — степень урбанизации территории, то есть доля площади (от 0 до 1), занятой застройкой городского типа, промышленными объектами и коммуникациями;

$n$  — плотность населения, чел/км<sup>2</sup>;

$z_n$  — общая годовая заболеваемость населения (на 1000 чел);

- $P$  — рождаемость (на 1000 чел);  
 $c_m$  — общая смертность (на 1000 чел);  
 $c_d$  — детская смертность (на 1000 родившихся).

ИДН адекватно характеризует экологическое состояние территорий, если учитывать пол и возрастные группы населения.

### **7.5.2 Результаты и их обсуждение**

Здесь приводится последовательное, логически стройное изложение полученных результатов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Последовательность изложения результатов определяется логикой построения исследования. Экспериментальные данные принято представлять в таблицах, графиках, рисунках, картах, которые оформляются по п. б.1–б.3.

Изложение результатов должно заключаться в выявлении следующих из таблиц и рисунков закономерностей, а не в пересказе их содержания. При обсуждении результатов следует сравнить полученную информацию с имеющейся в литературе и показать, в чем заключается ее новизна.

Необходимо внимательно следить за тем, чтобы полученные в результате исследований данные и выводы, сделанные на их основании, были четко выделены и не пересекались с литературными данными. Характер и логика подачи материала зависят, главным образом, от темы ВКР, поэтому задача автора – найти наиболее оптимальный вариант представления результатов.

### **7.5.3 Выводы**

В целом выводы должны последовательно отражать решение всех задач, поставленных автором в начале работы (во

введении), что позволит оценить его законченность и полноту. Количество сделанных выводов, должно, как минимум, соответствовать количеству поставленных задач, или может быть больше, если полученные результаты позволяют это сделать.

Выводы должны быть конкретными и непосредственно вытекать из полученных результатов. Они должны содержать то новое, существенное, что составляет итоговые результаты исследования. Особое внимание необходимо обратить на формулирование вывода. Формулировка вывода должна быть краткой и емкой.

Объем СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ составляет 35–50 страниц.

## **7.6 Список использованной литературы**

Список использованной литературы является отражением творческой самостоятельной работы магистранта. В определенной мере список литературных источников является отражением научной этики и культуры научной работы, так как по нему судят о степени осведомленности магистранта об имеющейся литературе по разрабатываемой проблеме. Каждый источник, включенный в такой список, должен иметь отражение в тексте ВКР. Следует ссылаться только на те работы, с которыми автор ознакомился лично. В ином случае следует сослаться на источник информации (например, на реферативный журнал).

Не рекомендуется включать в этот список справочники, научно-популярные книги и журналы, газеты.

Литература в списке располагается в алфавитном порядке. Для всех библиографических источников приводят фамилии и инициалы авторов, и полное название цитируемой работы. Допускается привлечение материалов и данных, полученных с официальных сайтов Интернета. В этом случае

необходимо указать точный источник материалов (сайт, дату получения).

Список использованной литературы составляется в соответствии с ГОСТ 7.1.84 «Библиографическое описание документа», а также в ГОСТ 7.1-2003.

Примеры библиографических описаний для оформления списка литературы приведены в приложении Ж.

## **7.7 Приложения**

Приложение – это часть работы, которая имеет дополнительное, обычно справочное значение, но является необходимой для более полного освещения темы. По содержанию приложения могут быть очень разнообразны: копии подлинных документов, выдержки из отчётных материалов, отдельные положения из инструкций и правил и т.д. В приложениях обычно помещают те материалы, которые не вошли в текст основной части ВКР. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты.

В приложения нельзя включать список использованной литературы, вспомогательные указатели всех видов, справочные комментарии и примечания, которые являются не приложениями к основному тексту, а элементами справочно-проводительного аппарата работы, помогающими пользоваться её основным текстом. Приложения оформляются, как продолжение выпускной квалификационной работы на последних её страницах.

Приложения нужны, во-первых, для того, чтобы освободить основную часть от большого количества вспомогательного материала, а, во-вторых, для обоснования рассуждений и выводов магистранта. В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной магистерской ВКР, которые, по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. В приложения также можно включать иллю-



страции, таблицы, выполненные на листах формата А3 (297×420 мм).

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и иметь тематический заголовок. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Нумерация страниц, на которых дают приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию основного текста. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, которые употребляются со словом «смотри», оно обычно сокращается и заключается вместе с шифром в круглые скобки по форме: (см. приложение А). Каждое приложение обычно имеет самостоятельное значение и может использоваться независимо от основного текста.

## **8 Порядок представления ВКР к защите**

### **8.1 Подготовка к защите магистерской ВКР**

Первую редакцию ВКР магистрант представляет научному руководителю не позднее, чем за месяц до даты защиты. После корректировки законченную работу в переплетенном виде вместе с графическими материалами, компьютерными демонстрациями магистрант вновь представляет научному руководителю для окончательной корректировки не позднее, чем за 20 дней до защиты. После чего научный руководитель принимает решение о допуске к защите в ГАК. Магистерская ВКР, допущенная к защите, направляется на обязательное рецензирование.

Рецензента назначают из числа специалистов в той области знания, по которой выполнена работа. В рецензии дается квалифицированный анализ ВКР, отмечается актуальность

разработанной проблемы, самостоятельность и оригинальность способов решения поставленных задач, умение выбора методов научного исследования, обоснованность рекомендаций, практическая значимость и новизна темы, грамотность изложения материала и недостатки работы. Рецензент указывает на соответствие требованиям выпускной работы магистранта и возможность присвоения магистранту квалификации магистра по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование». Магистрант заблаговременно знакомится с рецензией. Примерная форма написания рецензии приведена в приложении К.

Руководитель подписывает работу и дает письменное заключение о работе. В заключении оценивается соответствие выполненной ВКР специальности и отрасли науки, по которым Государственной аттестационной комиссии представлено право проведения защиты, и заявленной теме. Примерная форма написания отзыва приведена в приложении И.

В заключении необходимо отметить актуальность, теоретический уровень и практическую значимость работы, оригинальность и глубину решения поставленных задач, степень ее соответствия требованиям, предъявленным к выпускным квалификационным работам магистрантов по направлению Экология и природопользование (05.04.06).

Отзыв и рецензия на магистерскую ВКР вкладываются в переплетенную работу. На последней странице отзыва и рецензии должна стоять подпись магистранта об ознакомлении с ними.

Законченную ВКР вместе с заключением научного руководителя магистранта и рецензией представляют в Государственную аттестационную комиссию.

## **8.2 Процедура защиты магистерской ВКР**

Защита магистерской ВКР проводится на открытом заседании Государственной аттестационной комиссии с участием

не менее 3/4 ее состава. Время защиты объявляется заранее. Присутствующие на защите магистерской ВКР не члены комиссии имеют право задавать вопросы магистранту и участвовать в дискуссии. Первоочередным правом задавать вопросы пользуются члены комиссии. Очередность устанавливается председателем комиссии.

Продолжительность защиты одной работы, как правило, не должна превышать 30 минут. Для доклада по содержанию работы магистранту предоставляется не более 10 минут, для ответа на замечания рецензентов – не более 5 минут. Вопросы членов комиссии и присутствующих и ответы на них – не более 5 минут. Выступление научного руководителя – до 5 минут. Заключительное слово магистранта – не более 5 минут.

В своем докладе магистрант раскрывает актуальность выбранной темы, основную цель и обусловленные ею конкретные задачи, освещает научную новизну результатов исследования, обосновывает положения, выносимые на защиту и их практическое использование. Научно-практическую значимость исследования магистрант подтверждает полученными результатами.

После выступления автор отвечает на вопросы членов комиссии.

Результаты защиты оцениваются по всей совокупности имеющихся данных, в том числе:

- по содержанию ВКР;
- оформлению ВКР;
- докладу выпускника;
- ответам выпускника на вопросы при защите;
- характеристике выпускника научным руководителем работы;
- рецензии на работу.

Решение Государственной аттестационной комиссии по защите магистерской ВКР принимается в результате обсуждения оценок, выставленных каждым членом комиссии. По

итогам защиты магистерской ВКР выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Результаты защиты магистерской ВКР объявляются магистранту в тот же день после оформления протокола Государственной аттестационной комиссии.

Протоколы заседания Государственной аттестационной комиссии по защите магистерской ВКР ведутся по установленной форме. В протоколы вносится перечень документов, представленных на защиту, и решение комиссии по оценке представленной работы, записываются заданные вопросы, особые мнения и т.п. В протоколе указывается решение о присвоении квалификации магистра.

Магистранту, защитившему выпускную квалификационную работу, присваивается квалификация магистра и выдается диплом магистра установленного образца.

Магистерские ВКР и сопроводительные документы, подписанные заведующим выпускающей кафедры, после защиты подготавливаются и сдаются секретарем Государственной комиссии по защите магистерских ВКР в архив университета, где они должны храниться в течение двух лет. Оформленные секретарем протоколы заседания Государственной комиссии по защите магистерских ВКР сдаются в архив университета, где они должны храниться в течение двух лет.

В случае, когда магистерская ВКР по решению Государственной комиссии считается не защищенной, комиссия устанавливает, может ли магистрант представить к повторной защите ту же работу с доработкой, определяемой комиссией, или он обязан разработать новую тему.

Магистрант, обучавшийся в магистратуре с отрывом от производства и не защитивший ВКР, отчисляется из магистратуры. Магистрантам, не защитившим ВКР, выдается справка об окончании магистратуры.

Магистрант, не защитивший ВКР, допускается к повторной ее защите только один раз через год.

## 9 Список использованных источников

- 1 Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование № 1041 [Текст]. – утв. 23.09.2015 г. – М. ; Минобрнауки, 2015. – 20 с.
- 2 Положение об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений в Российской Федерации. Утверждено постановлением № 3 Гос. ком. РФ по высшему образованию от 25.05.94. (зарег. в Министерстве юстиции РФ 16.06.94. Рег. № 600).
- 3 Образовательные магистерские программы по направлению «Экология и природопользование» для гос. ун-тов [Текст]. – М.: Изд. геогр. факультета Московского университета, 2007. – 320 с.
- 4 Кузнецов, И.Н. Научное исследование : Методика проведения исследования [Текст] / И.Н. Кузнецов. – М.: Дашков и К, 2006. – 460 с.
- 5 Подготовка диссертации на соискание степени магистра по направлению «Информатика и вычислительная техника» [Текст] : метод. указания / сост. В.Н. Ланцов, А.В. Костров, В.Б. Буланкин. – Владимир: Изд-во Владимирского государственного университета, 2004. – 32 с.
- 6 ГОСТ 7.1.84. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления [Текст]. – Взамен ГОСТ 7.1-76; введ.1986-01.01. – М.: Издательство стандартов, 1984. – 75 с.
- 7 ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин [Текст]. – Введ. 2003-09-01. – Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 27 с.
- 8 Рекомендации и номенклатурные правила ИЮПАК по химии [Текст]. – М.: Наука, 2004. – 158 с.

- 9 ГОСТ 7.1–2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Текст]. – Введ. 2004-07-01. – М. : ИПК Издательство стандартов, 2004. – 169 с.
- 10 ГОСТ Р 7.0.5–2003 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления [Текст]. – Введ. 2008-04-28. – М. : Стандартиформ, 2008. – 46 с.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

## Приложение А

### **Примерные темы выпускных квалификационных работ магистрантов, обучающихся по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование»**

1. Экологическая оценка воздействия НПЗ «Нефтепереработка» на компоненты окружающей среды
2. Оценка воздействия золотодобывающего производства на водные объекты
3. Экологическая оценка воздействия предприятия на атмосферу
4. Экологическая оценка воздействия ОАО «Предприятие» на прилегающую территорию
5. Оценка эффективности биологической очистки сточных вод предприятия
6. Биоиндикация состояния окружающей среды в зоне влияния автомагистрали
7. Экологические проблемы и перспективы управления природоохранной деятельностью предприятия
8. Разработка системы управления отходами на предприятии с использованием инструментов экологического менеджмента
9. Экологический аудит нефтеперерабатывающего предприятия
10. Оценка экологического состояния бассейна реки и возможности его улучшения
11. Влияние производственных и бытовых отходов на почвенную фауну
12. Экологическая оптимизация урболандшафта (агроландшафта)
13. Эколого-геохимические последствия отработки месторождения полезных ископаемых
14. Оценка экологического состояния полезащитных полос
15. Влияние электромагнитного излучения на живые организмы
16. Миграция радионуклидов в агроэкосистеме



## Приложение Б

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИ-  
ВЕРСИТЕТ имени И.Т. ТРУБИЛИНА»  
Факультет экологии  
Кафедра прикладной экологии

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ВКР  
ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГАК  
Зав. каф. прикладной экологии  
д-р биол. наук, профессор  
\_\_\_\_\_ В. В. Стрельников  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРАНТА**

#### **ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПОРТА ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ**

направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование

Руководитель магистерской  
программы, проф., д-р. биол. наук \_\_\_\_\_ В.В. Сидоров

Магистрант \_\_\_\_\_ А.А. Иванова

Научный руководитель,  
канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_ Т.П. Францева

Краснодар 2015

## Приложение В

### *Пример 1*

#### СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ .....	3
1	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	7
	1.1 Химико-аналитические методы оценки устойчи-	
	вости малых рек к эвтрофикации .....	25
	1.2 Биологические методы оценки устойчивости ма-	
	лых рек к эвтрофикации .....	30
	2.2.1 Методы биоиндикации .....	36
	2.2.2 Методы биотестирования .....	49
2	СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	60
	2.1 Материалы и методы исследований .....	60
	2.1.1 Объекты исследования .....	64
	2.1.2 Методики исследований .....	66
	2.2 Результаты и их обсуждение .....	72
	2.2.1 Оценка устойчивости водоемов .....	72
	2.2.2 Оценка допустимой антропогенной нагрузки	
	на экосистемы водоемов.....	76
	2.2.3 Корреляционные связи между гидрохимиче-	
	скими показателями водоемов и степенью их эвтро-	
	фикации.....	79
	ВЫВОДЫ .....	82
3	Практические предложения .....	85
4	Список использованной литературы .....	87
	ПРИЛОЖЕНИЯ .....	92

## Приложение В

### *Пример 2*

#### СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ.....	4
1	ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	7
	1.1 Современные системы управления хозяйственной деятельностью предприятия .....	7
	1.2 Система менеджмента качества (СМК) .....	9
	1.3 Система экологического менеджмента (СЭМ).....	15
	1.4 Современные подходы к идентификации и оценке степени значимости экологических аспектов деятельности предприятия.....	25
	1.5 Интегрированная система менеджмента (ИСМ) .....	29
2	СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	34
	2.1 Материалы и методы исследования .....	34
	2.1.2 Характеристика объекта исследования.....	38
	2.1.3 Методики исследования.....	47
	2.2 Результаты исследований и их обсуждение .....	53
	2.2.1 Идентификация экологических аспектов ЗАО «Тандер» .....	53
	2.2.2 Оценка степени значимости экологических аспектов ЗАО «Тандер».....	56
	2.2.3 Оптимизация системы управления природоохранной деятельностью предприятия ЗАО Тандер.....	65
	2.2.4 Оптимизация процесса по вывозу и учету твердых бытовых отходов на ЗАО «Тандер».....	70
	2.2.5 Реализация мероприятий по снижению загрязнения сточных вод жировыми отложениями.....	76
	ВЫВОДЫ .....	81
3	Практические предложения .....	83
4	Список использованной литературы .....	85
	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	91

## Приложение Г

### Перечень рекомендуемых журналов

- 1 Агрохимия.
- 2 Агрохимический вестник.
- 3 Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда и окружающей среды.
- 4 Биология внутренних вод.
- 5 Биоэнергетика.
- 6 Вестник РАН.
- 7 Водные ресурсы.
- 8 География и природные ресурсы.
- 9 Геохимия.
- 10 Геоэкология.
- 11 Гигиена и санитария.
- 12 Доклады РАН.
- 13 Журнал общей биологии.
- 14 Зоологический журнал.
- 15 Известия РАН. Серия биологическая.
- 16 Известия РАН. Серия географическая.
- 17 Известия русского географического общества.
- 18 Инженерная экология.
- 19 Исследования Земли из космоса.
- 20 Метеорология и гидрология.
- 21 Микробиология.
- 22 Почвоведение.
- 23 Проблемы региональной экологии.
- 24 Экология.
- 25 Экологический вестник России.
- 26 Экология и промышленность России.
- 27 Экология человека.
- 28 Экологическая химия.

## Приложение Д

### Перечень нормативно-методических документов по оценке состояния объектов окружающей среды

- 1 Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. Методические указания. 2.1.7. Почва, оценка населенных мест, бытовые промышленные отходы, санитарная охрана почвы. МУ 2.1.7. 730-99. Изд. официальное. – М.: Минздрав России, 1999. – 39 с.
- 2 Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. – М.: Минздрав России, 1993. – 13 с.
- 3 ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почва. Методы отбора и подготовки проб почвы для химического, бактериологического и гельминтологического анализа.
- 4 ГОСТ 26204-84, 26213-84. Почвы. Методы анализа. Руководство по санитарно-химическому исследованию почвы. Нормативные материалы. – М.: Минздрав России, 1993. – 145 с.
- 5 Методические указания по обследованию почв сельскохозяйственных угодий и продукции растениеводства на содержание тяжелых металлов, остаточных количеств пестицидов и радионуклидов, М, ЦИНАО, 1995. – 18 с.
- 6 Информационный указатель нормативных и методических документов Минздрава России. Федеральный центр госсанэпиднадзора. – Вып. 3 (39). – М., 2004. – 30 с.
- 7 ПНД Ф 14.1:2.4. 139-98. Количественный химический анализ вод. – М., 1998 (изд. 2004 г.).
- 8 ПНД Ф 14.1:2.4. 140-98. Количественный химический анализ вод. – М., 1998.
- 9 ГОСТ 17.1.5.05-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.
- 10 ГОСТ 1.3.13.-86. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения.
- 11 СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – М.: Федераль-

- ный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. – 103 с.
- 12 Унифицированные методы исследования качества вод. Часть III. Методы биологического анализа вод. Атлас сапробных организмов. – М.: Секретариат СЭВ, 1977. – 228 с.
  - 13 Унифицированные методы исследования качества вод. Часть III. Методы биологического анализа вод. Индикаторы сапробности. – М.: Секретариат СЭВ, 1977. – 91 с.
  - 14 Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды и водных объектов, имеющих рыбохозяйственное назначение. – М.: Изд-во ВНИРО, 1999. – 300 с.
  - 15 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования ГН 2.1.5.689-98.
  - 16 Сборник санитарно-гигиенических нормативов и методов контроля вредных веществ в объектах окружающей среды. – М.: Минздрав России, 1991.
  - 17 ГОСТ 24481-80 Вода питьевая. Отбор проб.
  - 18 ГОСТ 4979-49 Вода хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения. Методы химического анализа. Отбор, хранение и транспортирование проб.
  - 19 Гигиенические требования к охране поверхностных вод: Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.1.5.980-00. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. – 24 с.
  - 20 ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды, водоемов и водотоков. – М.: Изд-во стандартов, 2004.
  - 21 Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 30 апреля 2003 г. № 78. О введении в действие ГН 2.1.5.1315-03. Доп.1 Концентрации ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенический норматив ГН 2.1.5.1315-03.

- 22 СанПиН РФ 2.1.4.1074-01 с указанием предельно допустимой концентрации (ПДК) веществ в воде (СанПиН 2.1.4.559-96).
- 23 РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. М., 1991. – 693 с.
- 24 ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.
- 25 ГОСТ 17.2.6.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Приборы для отбора проб воздуха населенных пунктов. Общие технические требования.
- 26 ОНД-90. Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы. – СПб., 1992. – Ч. 1. – 98 с.
- 27 ГН 2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.
- 28 ГН 2.1.6.1339-03. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

## Приложение Е

### Перечень стандартов по оформлению текста работы

ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

ГОСТ 2.111-68 Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль

ГОСТ 6.38-90 Унифицированные системы документации. Система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов

ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления

ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214—76) Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования.

ГОСТ 7.54-88 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление численных данных о свойствах веществ и материалов в научно-технических документах. Общие требования.

ГОСТ 8.417-81 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических величин

ГОСТ 13.1.002-80 Репрография. Микрография. Документы для съемки. Общие требования и нормы.

ГОСТ 15.011-82 Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок проведения патентных исследований.

ГОСТ 9327-60 Бумага и изделия из бумаги. Потребительские форматы.

ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.104-2002. ЕСКД. Основные надписи.

ГОСТ 2.106-2001. ЕСКД. Текстовые документы.

ГОСТ 2.109-73. ЕСКД. Основные требования к чертежам.

ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы.

ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные.

ГОСТ 2.319-81. ЕСКД. Правила выполнения диаграмм.

ГОСТ 2.321-84 ЕСКД. Обозначения буквенные.



ГОСТ 2.701-84. ЕСКД. Схемы. Виды и типы, общие требования к выполнению.

ГОСТ Р 7.0.5-2008 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

ГОСТ 7.11-2004 Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках.

ГОСТ 7.12-93. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила.

ГОСТ 7.80-2000 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления.

ГОСТ 7.83-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Электронные издания. Основные виды и выходные сведения.

Р 50-77-88 Рекомендации. ЕСКД. Правила выполнения диаграмм.

## Приложение Ж

### Примеры оформления библиографических ссылок (по ГОСТ Р 7.1.–2003)

#### ***Книги и брошюры***

##### *Официальные издания*

- 1 Конституция Российской Федерации : принята всенар. голосованием 12 дек. 1993 г. – М.: Юридическая литература, 2000. – 61 с.
- 2 Семейный кодекс Российской Федерации: федер. закон: принят Гос. Думой 8 дек. 1995 г. : по сост. на 3 янв. 2001 г. – СПб.: Victory : Стаун-кантри, 2001. – 94 с.
- 3 Уголовно-исполнительный кодекс Российской Федерации : офиц. текст : принят Гос. Думой 18 дек. 1996 г. – М.: Юрайт : Юрайт-Издат, 2005. – 110 с.

#### ***Книги одного автора***

- 1 Асонов, Н. Р. Практикум по микробиологии [Текст] / Н. Р. Асонов. – М.: Наука, 1975. – 160 с.
- 2 Мейер, Д. Ю. Русское гражданское право : чтения [Текст] / Д. Ю. Мейер ; под ред. А. И. Вицына. – 10-е изд. – СПб.: Тип. Мартынова, 1915. – 640 с.

#### ***Книги двух авторов***

- 1 Николов, Н. Загадка тысячелетий : что мы знаем о памяти [Текст] : пер. с болг. / Н. Николов, Г. Нешев ; под ред. М. И. Самойлова. – М.: Мир, 1988. – 142 с.
- 2 Захаров, А. Как написать и защитить диссертацию [Текст] / А. Захаров, Т. Захарова. – СПб.: Питер, 2004. – 157 с.

#### ***Книги трех авторов***

- 1 Орлов, Ю. М. Психологические основы воспитания и самовоспитания [Текст] / Ю. М. Орлов, Н. Д. Творогова, И. И. Косарев. – М.: Высш. шк., 1989. – 60 с.
- 2 Кибанов, А. Я. Управление персоналом : регламентация труда [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Я. Кибанов, Г. А. Мамед-Заде, Т. А. Родкина. – М.: Экзамен, 2000. – 575 с.

### ***Книги более трех авторов***

- 1 Гибкие производственные системы [Текст] / В. В. Потапов [и др.]. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 311 с.
- 2 Элементы теории систем и численные методы моделирования процессов тепломассопереноса [Текст] : учеб. для вузов / В. С. Швыдкий [и др.] ; под ред. В. С. Швыдкого. – М.: Интермет инжиниринг, 1999. – 520 с.
- 3 Экологический аудит. Теория и практика [Текст] : учебник для студентов вузов / И.М. Потравный [и др.]; под ред. И.М. Потравного. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. – 583 с.

### ***Сборники***

- 1 Источники биоактивных излучений : минералы : электрическое поле : растения [Текст] : сборник / общ. ред. и сост. О. А. Исаева. – М., 2006. – 62 с.
- 2 Социально-экономический механизм стимулирования труда [Текст]: сб. ст. / отв. ред. В. А. Гага. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1988. – 195 с.
- 3 Ультразвук и термодинамические свойства вещества [Текст] : сб. науч. тр. / М-во образования и науки Рос. Федерации ; гл. ред. Ю. Ф. Мелихов. – Курск: Изд-во Курс. гос. ун-та, 2004. – Вып. 30-31. – 183 с.

### ***Многотомные издания***

- 1 Новая российская энциклопедия [Текст] : в 12 т. / гл. ред. А. Д. Некипелов. – М.: Энциклопедия, 2003. – Т. 1 : Россия. – 959 с.
- 2 Мережковский Д. С. Собрание сочинений [Текст] : в 5 т. / Д. С. Мережковский ; сост. и общ. ред. О. Н. Михайлова. – М.: Правда, 1990. – Т. 1.
- 3 Казьмин В. Д. Справочник домашнего врача [Текст] : в 3 ч. / В. Д. Казьмин. – М.: Аст : Астрель, 2002. – Ч. 2 : Детские болезни. – 503 с.

### ***Методические пособия***

- 1 Административное право [Текст] : учеб.-метод. пособие для вузов по специальности «Юриспруденция» / сост. А. В. Баранов [ и др.] . – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2000. – 120 с.

### ***Статьи из сборника***

- 1 Зацаринин, А. А. Сравнительная характеристика показателей естественной резистентности у свиней различных генотипов [Текст] / А. А. Зацаринин // Ветеринарная медицина XXI века. Инновации, обмен опытом и перспективы развития : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Саратов : Саратовский ГАУ, 2012. – С. 100–101.
- 2 Благородова, Е. Н. Формирование компетенций при освоении обучающимися дисциплины «Лекарственные и эфиромасличные растения» [Текст] / Е. Н. Благородова // Компетентностно-ориентированные подходы к вопросам подготовки обучающихся : сб. ст. межфак. учеб.-метод. конф. (апрель 2014 г.). – Краснодар : КубГАУ, 2014. – С. 79–81.

### ***Статьи из журнала, газеты***

- 1 Новикова, Е. П. Применение специальных налоговых режимов в организациях малого предпринимательства: льготные условия или преднамеренная минимизация и уход от налогов [Текст] / Е. П. Новикова // Труды Кубанского государственного аграрного университета.– 2014. – № 1(46). – С. 45–50.
- 2 Щербатов, В. И. Инновационные приемы повышения эффективности воспроизводства кур и петухов в клеточных батареях разной конструкции [Электронный ресурс] / В. И. Щербатов, Л. И. Сидоренко, О. В. Щербатов // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 102(08). – 14 с. – Режим доступа : <http://ej.kubagro.ru/2014/08/pdf/46.pdf>.
- 3 Горковенко, Н.Е. Экологически безопасный метод защиты пчел от восковой моли [Текст] / Н.Е. Горковенко, Ю.А. Макаров // Труды Кубанского госуд. аграр. университета, 2012. – № 4 (37). – С. 145–146.

### ***Автореферата диссертации***

- 1 Горковенко, Н. Е. Иммунобиологический статус животных в различных экологических условиях Приамурья и пути его коррекции [Текст] : автореф. дис. ... д-ра. биол. наук : 16.00.03 + 03.00.16 / Горковенко Наталья Евгеньевна. – Новосибирск, 2006. – 49 с.

### ***Диссертации***

- 1 Гринь, А. В. Соотношение естественного права и правовых законов в условиях развития гражданского общества (теоретические аспекты) [Текст] : дис. ... канд. юр. наук : 12.00.01 : защищена 00.00.0000 : утв. 00.00.0000 / Гринь Алексей Владимирович. – Ростов н/Д., 2014. – 203 с.

### ***Стандарта***

- 1 ГОСТ 7.1–2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание [Текст]. – Введ. 2004–07–01. – М. : ИПК Издательство стандартов, 2004. – 169 с.

### ***Патента***

- 1 Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство [Текст] / В. И. Чугаева ; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.2000 ; опубл. 20.08.2002, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с. : ил.
- 2 Пат. 2453595 Российская Федерация, МПК4(13)С1. Штамм бактерий *Bacillus thuringiensis*, предназначенный для получения биоинсектицида для борьбы с большой восковой молью [Текст] / Горковенко Н.Е., Макаров Ю.А., Серебрякова В.А; заявитель и патентообладатель Дальневосточный зональный науч.-исслед. ветеринарный ин-т. – № 2453595; заявл. 18.03.2011; опубл. 20.06.2012, Бюл. № 6. – 4 с.

### ***Электронных ресурсов удаленного доступа***

- 1 ГАРАНТ.РУ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.garant.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

- 2 Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года : (утв. распоряжением Правительства РФ от 17 нояб. 2008 г. № 1662-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_90601/?frame=1](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_90601/?frame=1).

Приложение И  
(справочное)

**Отзыв руководителя магистерской ВКР**

О работе \_\_\_\_\_  
(ФИО)

над магистерским исследованием на тему \_\_\_\_\_

1. Актуальность избранной темы

2. Качество плана исследования

3. Степень самостоятельности автора при написании работы

4. Глубина и качество раскрытия темы

5. Научная и практическая значимость результатов исследования

6. Достоверность полученных результатов

7. Отношение к процессу осуществления исследования (творческий подход, инициатива, самостоятельность и т.д.)

8. Представленная работа

(ФИО)

соответствует (не соответствует) требованиям государственного стандарта и

может (не может) быть допущена к защите.

Научный руководитель:

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Приложение К  
(справочное)

**Отзыв рецензента магистерской ВКР**

О работе над магистерским исследованием на тему \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (ФИО)

1. Актуальность избранной темы

2. Новизна и научная значимость положений ВКР

3. Практическая значимость работы

4. Достоверность полученных результатов

5. Умение пользоваться методами научного исследования

6. Степень обоснованности выводов и результатов

7. Замечания и пожелания рецензента

8. Представленная работа \_\_\_\_\_ (ФИО)  
соответствует (не соответствует) требованиям государственного стандарта и может (не может) быть допущена к защите.

Рецензент:

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



Учебное издание

Составители: Горковенко Наталья Евгеньевна,  
Стрельников Виктор Владимирович  
Мельченко Александр Иванович,  
Хмара Иван Владимирович

**ВЫПУСКНАЯ  
КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
МАГИСТРАНТА**

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Подписано в печать ..... Формат 60 × 84 1/16.

Усл. печ. л. – ..... Уч.-изд. л. – .....

Тираж ... экз. Заказ № ... .

Типография Кубанского государственного аграрного университета.  
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13